



**ЭНЕРГОТЕХПРОМ**

**АНАЛИЗ  
ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РАЗЛИЧНЫХ  
ВИДОВ ТОПЛИВА ДЛЯ СТРОИТЕЛЬСТВА ТЕПЛОВЫХ  
ЭЛЕКТРОСТАНЦИИ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ УКРАИНЫ**

**г. Днепропетровск  
2006 г.**

## Содержание:

1. Уголь	3
2. Тепловые электрические станции	6
3. Уголь или газ в тепловой энергетике Украины	8
4. Перспективы тепловых электростанций на промышленных предприятиях Украины	12

В условиях жесткого энергетического кризиса, пришедшего в Украину в 2005 году, стратегические пути развития энергетики Украины подвергаются серьезной ревизии. В спешном порядке разрабатываются Концепции развития топливно-энергетического комплекса (ТЭК) Украины, главные интересы в энергетической независимости Украины от российского газа в которых обозначаются в угольной сфере.

Украина входит в первую десятку ведущих стран мира по объемам добычи угля. В настоящее время в структуре разведанных и доступных запасов органического топлива страны доля угля занимает 95%, а запасы нефти и газа - лишь 5%. Поэтому, вопрос использования угля в энергетике страны кажется очевидным способом решения энергетической независимости Украины. Однако, не так все просто и однозначно.

## 1. Уголь

Основными потребителями энергетического угля являются тепловые электростанции (ТЭС) Украины, причем доля угля в структуре потребления топлива ТЭС в настоящее время составляет 50%.

В 2005 году на обслуживание тепловых электростанций Минтопэнерго потребовалось около 25 млн. тонн угля. «Энергетической стратегией Украины» прогнозируется, что до 2030 года годовое потребление угля ТЭС будет увеличено до 63 млн. тонн.

Второй важный потребитель угля - коксохимическая промышленность, главный поставщик сырья для металлургии. В 2005 году металлурги закупили около 32 млн. тонн коксующегося угля, а к 2030 году предполагается, что его потребление вырастет до 39,8 млн. тонн.

Имея спрос со стороны мощных потребителей, Украина должна поднимать добычу угля, прогнозные запасы которого составляют 117,5 млрд. тонн, а промышленные запасы на действующих шахтах - 6,5 млрд. тонн, из них 3,5 млрд. тонн (54%) запасов энергетического угля.

Однако в последние годы добыча угля в Украине снижается. Общий объем угледобычи в 2005 году составил 77,9 млн. тонн, что ниже предыдущего года на 2,7%. В настоящее время Украина ввозит уголь из-за границы в значительных количествах, в основном, из России (92%) и Казахстана (3%).

Необходимость импорта обусловлена тем, что в Украине коксующегося угля, который к тому же отличается высоким содержанием серы, добывают недостаточно. Кроме того, в стране не хватает угля газовой группы, ведь каждый энергоблок ТЭС работает на определенной марке угля, поэтому дефицит приходится покрывать за счет импорта.

Украинским потребителям выгодно покупать российский уголь. Российский уголь значительно дешевле украинского. Так, в 2004 году себестоимость добычи украинского угля составляла 34 доллара за тонну, оптовая цена энергетического угля на украинском рынке в 2004 году составляла эквивалент 31 доллара за тонну (без НДС и стоимости доставки), а в 2005 году она превысила 40 долларов. В то же время, стоимость российского угля на украинском рынке в 2005 году не превышала 27 долларов за тонну.

Конкурировать с Россией приходится в неравных условиях, так как горно-геологические условия добычи угля там гораздо легче. Поэтому себестоимость добычи угля в Украине в три, а подчас и в девять раз превышает российский показатель. На месторождениях Сибири, где уголь добывают открытым способом, затраты на добычу составляют 5-10 долларов за тонну, а на некоторых разрезах Красноярского края - 2 доллара за тонну. И даже удаленность Кузнецкого бассейна (4 тыс. км) - не преграда для экспорта российского угля в Украину,

несмотря на то, что транспортные расходы увеличивают его стоимость в несколько раз.

Угроза экспансии российского угля стала одной из веских причин, по которой эксперты засомневались в целесообразности создания в рамках Единого экономического пространства зоны свободной торговли, предполагающей отмену таможенных барьеров. Ведь отмена пошлин приведет к тому, что цена российского угля станет еще более привлекательной для украинских потребителей. А его бесконтрольный ввоз приведет к полному краху угольной промышленности Украины.

Кроме того, в России приватизация угольной отрасли уже завершилась, и она теперь наращивает объемы добычи, излишки которой отправляет на экспорт, в том числе, и в Украину. Производительность труда в угольной промышленности Украины в несколько раз ниже, чем в России, Германии, Польше, и в десятки раз ниже, чем в США, Канаде, Австралии, Южно-Африканской республике. Кроме всего, есть объективные проблемы - сложности геологических условий добычи, низкий технический уровень предприятий, физический и моральный износ оборудования.

Поэтому, на фоне глобального нефтегазового кризиса перед украинским правительством стоит задача возродить отечественный Углепром.

В Украине работают 164 шахты и три разреза, представляющих собой самый старый шахтный фонд среди стран СНГ: уровень износа оборудования превышает 80-90%. Более 96% шахт свыше 20 лет работают без реконструкции, поэтому не удивительно, что большинство из них убыточны. С прибылью работают два десятка предприятий, остальные существуют за счет государственных дотаций.

Однако, выделяемых из бюджета средств для поддержки убыточных шахт хронически не хватает, поэтому из года в год, как снежный ком, растет кредиторская задолженность отрасли. Ныне этот показатель достиг почти 10 млрд грн, что в 2,5 раза превышает дебиторскую задолженность (4 млрд грн) и равноценен стоимости годового объема производства угольной продукции Украины. Перекос в цифрах свидетельствует о безысходном состоянии отрасли.

Поскольку шахтный фонд медленно, но верно устаревает, ежегодно приходится закрывать по 2-3 шахты, при этом остаются нерешенными экологические проблемы и вопросы безопасности. Сейчас в стадии закрытия находится 114 предприятий. Износ шахтного фонда и стал причиной нарастающего падения угледобычи.

Для развития угольной промышленности необходимо привлечь инвесторов. Без приватизации отрасли этого не сделать. В Минтопэнерго Украины разработан законопроект "Об особенностях приватизации предприятий угольной промышленности".

Суть его сводится к тому, что все угольные предприятия будут разбиты на три группы. В первую группу войдут привлекательные для инвестора шахты. Их немного, и Фонд госимущества продаст их по обычной схеме. Во вторую группу будут включены те, которые при определенных условиях могут стать прибыльными. Эти предприятия будут проданы, а деньги возвращены им на развитие, а не в государственный бюджет. В третью группу войдут шахты, которые еще могут добывать уголь, но они уже никогда не будут прибыльными. Их планируется продать по символическим ценам - вплоть до одной гривни за шахту. Те, кто купит шахты с небольшими запасами угля, должны взять на себя обязательства впоследствии их закрыть. Таковы планы правительства на ближайшее будущее.

Главным стимулом для повышения эффективности работы угольной промышленности должен стать рынок угля.

Государство надеется, что планируемые к внедрению рыночные механизмы должны создать базу для достижения стратегической цели - возрождения былого успеха в угледобыче. Долгосрочная политика государства предполагает три этапа развития угольной отрасли: ближней (2006-2010 годы), среднесрочной (2011-2015 годы) и отдаленной перспективы (2016-2030 годы).

На первом этапе все усилия планируется направить на развитие шахтного фонда, а объемы добычи увеличить до 90,9 млн. тонн в год. Для этого предполагается ввести в действие 17 млн. тонн новых производственных мощностей за счет завершения строительства трех шахт, а также реконструкции действующих угледобывающих предприятий. Конечная цель всех этих планов - к 2010 году полностью удовлетворить потребности национальной экономики в энергетическом угле за счет собственной добычи, а коксующегося угля - на 82%.

На втором этапе намечается увеличить добычу угля до 96,5 млн. тонн, а на третьем - до 112 млн. тонн в год. К тому времени предполагается полностью обеспечить потребности Украины в энергетическом угле, а импорт коксующегося угля снизить до 2,4 млн. тонн - это 6% от потребности. Такой прирост в добыче планируется осуществить за счет строительства новых шахт на разведанных участках угольных месторождений.

На реализацию планов правительства нужны огромные средства: до 2010 года ежегодно необходимо не менее 8 млрд.грн., половина из которых должна выделяться из бюджета.

Прогнозируется, что на третьем этапе угольная отрасль будет развиваться в основном за счет собственных средств предприятий и негосударственных инвестиций. Государственное финансирование сократится до 6% от общего объема. Ожидается, что эффективность работы отрасли будет обеспечена за счет коренного технологического обновления производства и рационального использования недр. И, конечно же, за счет адаптации угольных предприятий к рыночным условиям работы.

Планы правительства вызывают некоторый пессимизм. Предложенная концепция исходит из того, что уголь будет еще долго оставаться единственным энергоносителем, который Украина имеет в объемах, достаточных для полного обеспечения потребностей национальной экономики. Привлечь в убыточную отрасль сотни миллиардов инвестиций - чрезвычайно сложная задача. Возникают сомнения, что выстроенные в "Энергетической стратегии" планы станут реальностью. И для этого есть веские основания. За годы независимости Украины было принято три программы развития угледобывающей промышленности и два Указа президента о структурной перестройке отрасли. Все эти программы провалены, отрасль опустошена. Только самые прибыльные шахты Украины, входящие в холдинги "Павлоградуголь" и "Краснодонуголь", приватизированы. И именно они в составе холдингов демонстрируют рост добычи угля на фоне всеобщей стагнации.

Решать неподъемные задачи в угольной отрасли Украина собирается в разгар мирового нефтегазового кризиса. Откуда возьмутся миллиарды на реализацию этой Концепции непонятно. Возможно, за счет резкого ограничения других, не менее важных, расходных статей государственного бюджета.

Рыночные перспективы угледобычи на Украине также остаются довольно туманными, т.к. речь идет о создании по сути новой отрасли, об огромных инвестициях. А прогнозов себестоимости добычи угля и ценовых показателей в новых экономических условиях нет. Сегодня очевидно лишь одно, что рынку угля Украины придется конкурировать с мировыми рынками и при этом у рынка Украины не видно не одного конкурентного преимущества.

## 2. Тепловые электрические станции

Одним из основных потребителей угля является тепловая энергетика.

В последние годы тепловые электростанции (ТЭС) начали снижать производство электроэнергии, вырабатывая сейчас примерно 40% всей электроэнергии Украины. Еще 5% от объема производства электроэнергии производится на городских теплоэлектроцентралях (ТЭЦ).

При этом, почти половина мощностей ТЭС вынужденно простаивает, не выдерживая конкуренции с более дешевой энергией атомных электростанций (АЭС). Летом, когда энергопотребление падает, задействовано лишь пятая часть имеющегося ресурса ТЭС.

С каждым годом прибыльность ТЭС падает. При существующей сегодня системе усреднения тарифа на электроэнергию от различных источников – цена электроэнергии на рынке намного ниже себестоимости производства ее на ТЭС. Средний оптовый тариф закупки электроэнергии для ТЭС в три раза дороже, чем для АЭС, в пять раз дороже, чем для ГЭС. На энергорынке же закупочная цена усредняется. Отсюда все беды сегодняшней тепловой энергетике – у энергопроизводящих компаний нет реальных средств для замены морально и физически устаревшего оборудования.

Издержки при производстве электроэнергии растут синхронно с повышением цен на первичные энергоносители – уголь и газ, доля которых в себестоимости электроэнергии составляет до 80%. К тому же, из-за дефицита мощностей гидроэлектростанций, тепловые станции вынуждены брать на себя несвойственную им функцию регулирования в энергосистеме в часы суточных пиковых нагрузок (утром и вечером). В результате еще быстрее изнашивается устаревшее оборудование, которое было введено в эксплуатацию в 60-70-е годы прошлого столетия. Более 92% энергоблоков отработали расчетный ресурс, а почти 64% блоков "перешагнули" признанный в мировой практике предел граничного ресурса (то есть физического износа). Из-за отказов оборудования ТЭС ежегодно теряют примерно полмиллиарда долларов.

По данным НАК "Энергетическая компания Украины", расходы топлива при производстве электроэнергии на отечественных ТЭС значительно выше, чем в высокоразвитых европейских странах. В 2005 году стоимость первичного топлива – угля и газа, сжигаемых на ТЭС, превысила 1,2 млрд. долларов.

Выход из создавшейся ситуации имеется: следует внедрить новые технологии, уменьшить потребление первичных энергоресурсов, снизить выбросы в окружающую среду. И это придется делать, если Украина действительно хочет, как заявляет, вступить в Европейский союз. Ведь одно из условий интеграции – высокая эффективность работы электростанций, их надежность и безопасность, снижение выбросов вредных веществ до уровня международных стандартов. Этот путь уже прошли страны Центральной Европы, которые начинали с широкомасштабной модернизации своих тепловых электростанций.

Украина не сможет в короткий срок заменить устаревшее оборудование новым, современным и эффективным – денег нет. Ежегодная потребность в капиталовложениях оценивается в 5-6 млрд. долларов. Чтобы сократить расходы, правительство Украины разработало реабилитационную стратегию. В частности, будут списаны простаивающие из года в год энергоблоки, так как они безнадежно устарели. Часть их "законсервируют" до тех времен, пока правительство не примет решение по демонтажу оборудования. Остальные блоки подлежат модернизации – станции получают требуемые для этого средства за счет надбавки к тарифу. Модернизированное оборудование ТЭС сможет еще прослужить 15-20 лет. Таким образом, до 2030 года на поддержание и модернизацию угольных

электростанций планируется инвестировать 20,2 млрд. долларов. Около 2,8 млрд. намечается вложить в ближайшие пять лет.

Снижать затраты ТЭС правительство предполагает путем увеличения потребления собственного угля и сокращения сжигания газа. Так, к 2030 году планируется увеличить долю угля в балансе тепловой энергетики почти в 1,5 раза (до 70-75%), при этом сократив потребление газа в два раза.

Необходимость такого замещения обусловливается Минтопэнерго Украины ростом цен на мировых рынках газа - по объемам потребления этого топлива Украина признана мировым лидером (75 млрд. кубометров в год). Доля газа в ВВП Украины в три-четыре раза превышает аналогичный показатель западных государств.

В ближайшие планы по ее развитию входит внедрение угольных паротурбинных энергоблоков, оснащенных системами очистки выбросов окислов азота и серы, а также других вредных газов. Учитывая, что страна имеет огромные ресурсы дешевого низкосортного угля, на станциях планируется установить котлы, сжигающие низкосортное топливо в циркулирующем кипящем слое (ЦКС). В ближайшие десять лет Минтопэнерго собирается внедрить технологии ЦКС на энергоблоках Старобешевской, Приднепровской, Славянской, Мироновской, Луганской, Бурштынской ТЭС, Добротворской ТЭС-2.

Эти планы правительства вызывают естественный скепсис. Нужно учитывать два фактора – угольная промышленность сама нуждается в серьезном реформировании, более 90% шахт просто нерентабельны и существуют лишь благодаря огромным государственным дотациям (см. раздел 1). Опыт реформирования угольной отрасли в соседней Польше – шахты закрыты, в топливном энергетическом балансе страны доля природного газа значительно выросла. К тому же надо учитывать, рост использования угля на ТЭС в период действия Киотского протокола даст наибольший прирост CO<sub>2</sub>, за что придется Украине заплатить отдельно.

Второй фактор – в обозримом периоде (до 2030 года) придется заниматься замещением атомного производства – т.к. ее основа – блоки 70-80 годов будут полностью изношены и через 5-10 лет перестанут отвечать требованиям безопасности. В 2011 году завершится проектный срок эксплуатации первого энергоблока Ровенской АЭС, а затем и других станций. Это значит, что к 2030 году большинство ныне действующих АЭС должно быть выведено из эксплуатации, - даже тех, ресурс которых будет продлен (как сейчас предполагается) после их модернизации на десять лет. Поэтому правительству Украины придется реализовать новые проекты в атомной энергетике, т.к. первичные ресурсы для нее – это богатейшие запасы урана в Украине. В программе НАЭК "Энергоатом" намерение построить 11 новых атомных энергоблоков.

С учетом прогноза правительства к 2030 году ВВП Украины вырастет в 2,7 раза, достигнув 762 млрд грн (более 150 млрд долларов). А значит, вырастет потребление электроэнергии, и соответственно, первичных энергоресурсов - со 194 млн т условного топлива в 2005 году до 305 млн в 2030 году (на 57%). Под эти прогнозы рассчитаны необходимые объемы и структура производства энергии по типам генерирующих мощностей.

Правительство ожидает, что тепловые электростанции Украины к 2030 году почти вдвое увеличат производство энергии - до 150 млрд кВт. ч. И в общей структуре производства доля ТЭС будет занимать почти 45%.

Но это произойдет, если удастся сделать все задуманное, в т.ч. и в угольной промышленности, и в атомной и тепловой энергетике.

Для модернизации тепловой энергетики нужны миллиарды, которых в бюджете страны нет. Нет их и у энергогенерирующих компаний. Поэтому вся

надежда на инвесторов, многие из которых готовы прийти только в приватизируемые ТЭС. Правительство не против продажи этих объектов. Но пока в Минтопэнерго нет четкой ясности, какую модель приватизации генерирующих компаний следует избрать с целью привлечения стратегических инвесторов.

Времени на решение этих проблем остается все меньше и меньше. Через пять лет будет исчерпан остаточный ресурс наших энергоблоков, а через 10-15 лет Украина может превратиться в крупнейшего импортера электроэнергии. Чтобы этого не произошло, необходимо продлевать ресурс действующих ТЭС на 15-20 лет, ведь затраты на продление ресурса вдвое ниже, нежели на строительство новых станций. Но даже эти расходы Украине не под силу без прихода инвесторов.

В украинском бюджете средств на модернизацию энергетики нет и не предвидится. Проект Энергетической стратегии предполагает обеспечить необходимые инвестиционные ресурсы частично за счет прибыли энергетических предприятий, частично - за счет кредитов под гарантии государства. Основным источником погашения кредитов должны стать целевые инвестиционные надбавки к тарифу на отпускаемую электроэнергию.

И, как следствие, это приведет к росту стоимости электроэнергии. Ведь сегодня электроэнергия в Украине - самая дешевая в Европе и СНГ. А низкие тарифы не служат стимулом для привлечения инвестиций в отрасль, чему доказательство объем инвестиций в энергетику за последние 10 лет – они близки к нулю.

### **3. Уголь или газ в тепловой энергетике Украины**

Здесь нет вопроса. Перед энергетикой Украины это не альтернатива, это взаимодополняющие факторы существования и развития тепловой энергетике. И какой из них перспективнее на данном этапе – еще не известно. Однако, можно с уверенностью утверждать, что только совместное существование технологий использования обоих топлив позволит Украине удержать свою энергетику вдали от энергетических кризисов и катаклизмов.

Из тепловых способов получения энергии в настоящее время наиболее подготовлена технически и наиболее эффективна для решения вопросов энергосбережения – это технология использования природного газа. К тому же Украина обладает передовой техникой для использования этой технологии – одними из лучших в мире заводов по производству газотурбинных двигателей, доставшихся в наследство от ВПК СССР. Имея под боком огромные ресурсы природного газа (Россия, Туркмения, Казахстан, Узбекистан, а также Иран, Ирак), огромные готовые транспортные магистрали, родственные и дружеские отношения с этими странами – нужно еще иметь политическую волю и честность в отношениях, и тогда не будет никаких проблем с природным газом в Украине. Потому что следом за природным газом Украине через 10 лет придется думать не об экспорте электроэнергии, а об ее импорте.

Россия сегодня после отсечения туркменского газа от украинского потребителя является стратегическим поставщиком природного газа на Украину, но, в свою очередь, и Украина для России является фактически транспортным монополистом российского газа в Европу. Несмотря на попытки России построить обходные газопроводы, минуя Украину, еще многие годы более половины всего транзита природного газа в Европу из России будет проходить через Украину. Следовательно, при нормальном политическом развитии событий нет никаких возможностей двум монополистам не договориться по ценам и объемам поставки природного газа на Украину.



Одновременно, Украина может вложить дополнительные средства в собственную добычу природного топлива, которого особенно много на шельфе Черного моря. Другим возможным выходом для Украины из российской «газовой петли» является использования газообразного топлива угольных бассейнов – шахтного метана. Разработки в этом направлении уже ведутся и это также значительный резерв в собственную газовую независимость Украины.

Правительство Украины рассматривает возможности уменьшения потребления газа в Украине и замены его иными источниками генерирования энергии. Однако этот сценарий значительно более трудный и дорогой — ведь тогда придется перестраивать едва ли не половину заводов и предприятий, работающих сегодня на природном газе.

Кроме того, использование газа в энергетической сфере безопаснее для окружающей среды и человека по сравнению с углем и мазутом, что, безусловно, должно было бы стать приоритетом при оценке целесообразности замены источников производства энергии.

Анализ ценовых показателей угля и природного газа должен учитывать, что на сегодня сопоставляются мировые цены на природный газ для Украины – 230 \$/1000м<sup>3</sup> и на уголь, фактически дотируемый украинским правительством – более 40 \$/т. При этом, мировая цена на уголь уже превысила 130 \$/т и по прогнозам аналитиков в 2006 году достигнет 170 \$/т. Следует учитывать, что калорийность природного газа в 2-2,5 раза выше калорийности угля (уголь – 3200-3800 ккал/кг, природный газ – 8000-8200 ккал/м<sup>3</sup>). Поэтому, стоимость различных топлив на мировых рынках в тепловом эквиваленте сопоставима. При этом, мировая цена на уголь в тепловом эквиваленте имеет тенденцию к росту по сравнению с другими видами топлив, поскольку добыча угля является более сложной технологией по сравнению с добычей нефти и газа, и при возрастании спроса на уголь рынок отреагирует на это адекватно.

Надежды правительства на то, что цены на уголь удастся регулировать либо сдерживать, лишены всяческих оснований. Выше было показано, какие огромные преобразования в угольной промышленности должны произойти, какие огромные деньги должны прийти, чтобы через 15-20 лет она полностью не исчезла. Кроме как приватизации этой отрасли и внедрения рыночных механизмов в угольную промышленность альтернативы этому нет. Следовательно, деньги на возрождение, а фактически создание новой угольной промышленности в Украине должны быть заложены в рыночных тарифах на уголь. При этом рынок приведет с собой и российский уголь. С точки зрения государственной энергетической безопасности Украины – это единый круг с природным газом (как, впрочем, и с ядерным топливом) - Российская Федерация. И круг второй – деньги.

Теперь рассмотрим технологические особенности применения угля и природного газа для энергетики.

Тепловая электрическая станция (ТЭС) на угле – это завод, в котором есть основное производство – Главный корпус, где происходит сжигание топлива в котлах, выработка пара и получение в паровых турбинах электроэнергии, и вспомогательное производство. В отличие от ТЭС на природном газе вспомогательное производство угольной ТЭС имеет весьма специфическую структуру – это узлы приемки, разгрузки, транспортировки топлива, угольные склады, системы гидрозолоудаления, карты золоотвалов, системы серо- и пылеочистки, системы вспомогательных топлив для розжига и подсветки угля и т.д. Для обслуживания этого хозяйства необходима развитая система железных дорог и собственное депо ТЭС. Всего этого для ТЭС на природном газе не требуется.

Естественно, стоимость строительства угольной ТЭС значительно возрастает. При использовании современных технологий – котлов и систем очисток от золы и шлака – удельная стоимость угольной ТЭС составляет 1400 - 1700 \$/кВт. В эту стоимость не входят затраты, связанные с внеплощадочным комплексом сооружений – это собственные водозаборы ТЭС (потребление воды значительно возрастает – не только на подпитку оборотного цикла, но и на гидрошлакозолоудаление), собственные очистные сооружения, затраты на отвод значительных территорий, оплата за выбросы и сбросы значительного количества вредных веществ в воздух и воду.

Альтернативой существующим технологиям использования угля на ТЭС является применение котлов с циркулирующим кипящим слоем (ЦКС). Это новая технология, позволяющая использовать низкосортные украинские угли для сжигания, при этом выбросы в атмосферу от котлов с ЦКС значительно меньше. Эта технология получила значительное развитие на Западе (Германия, США). Стоимость ТЭС с котлами ЦКС по сравнению с традиционными угольными электростанциями возрастает ориентировочно на 15-20%. Для сокращения себестоимости производства электроэнергии на таких ТЭС их рекомендуют размещать вблизи шахт и терриконов, поскольку стоимость транспортировки угля значительно увеличивает его цену.

В Украине на протяжении последних десяти лет пытаются построить тепловую электрическую станцию с ЦКС на Старобешевской ТЭС в Донецкой области. Старобешевская ТЭС, входящая в состав ОАО "Донбассэнерго", стала первой в Украине, где установлен котел с ЦКС, изготовленный немецкой компанией Lurgi Lentjes AG. Для реализации этого проекта Украина взяла кредит в Европейском банке реконструкции и развития (ЕБРР) 113 млн. долларов. Для котла с ЦКС устанавливается электростатический фильтр с высокой степенью очистки дымовых газов, работы выполняются шведская компания Alstom Power Sweden AB. Выбросы этого котла будут полностью соответствовать европейским стандартам.

В 2005 году планировалось завершить испытания котла с ЦКС на Старобешевской ТЭС, однако эти сроки изменились из-за возникшего в июле 2005г. пожара на котле. Были серьезно повреждены элементы конвективной шахты котла. Не исключено, что причиной пожара стали технические недоработки.

Но это никоим образом не снижает достоинств широко используемой на Западе технологии сжигания низкосортных углей в циркулирующем кипящем слое.

Следует четко понимать, что 113 млн. долларов и замена одного котла на Старобешевской ТЭС решают вопросы использования низкосортных углей и экологии, но не решают вопросы эффективности производства электроэнергии. Даже при полной замене парка котельного и турбинного оборудования на ТЭС Украины, технологии ЦКС не дадут экономии в использовании топлива. КПД получения электроэнергии на лучших ТЭС останется на уровне 32-34%. Т.е. сто энергетических единиц топлива дают только 32 единицы электроэнергии. Эффективность очень низкая. А поскольку топливная составляющая в структуре производства электроэнергии 70-80%, становится понятным, что производство электроэнергии на тепловых угольных станциях в Украине будет иметь наибольшую себестоимость – ведь затраты на топливо при столь низком КПД максимальные. Как следствие, угольные ТЭС являются наименее конкурентоспособными. Эта итог огромных затрат в угольную промышленность, в развитие новых технологий по сжиганию углей в Украине, в строительство новых угольных электростанций.

Посмотрим на другую чашу весов. Главные достоинства возможностей природного газа в теплоэнергетике – это Когенерационная технология и

газотурбинные технологии. Внедрение этих технологий в Украине является главным источником сокращения потребления природного газа, выбросов вредных веществ в атмосферу – при этом количество вырабатываемой электроэнергии увеличивается! Это не миф.

Все реальные ресурсо- и энергосберегающие технологии на Западе связаны с внедрением когенерации в сфере производства энергии. Например, в Дании и Нидерландах доля когенерации в выработке электроэнергии перешагнула 50-процентный рубеж. Комбинированное производство тепловой и электрической энергией позволяет повысить эффективность использования топлива до 85-90%. Т.е. когенерация является одной из самых эффективных технологий в сфере производства энергии. Непосредственным результатом этого является снижение выбросов окислов азота и углерода в атмосферу.

Экологический эффект и снижение выбросов CO<sub>2</sub> является основным рычагом развития когенерационных и газотурбинных технологий в Европе. Для предприятий, производящих энергию по такой технологии, в странах ЕС оказывается государственная поддержка:

- гарантированная закупка тепла и электроэнергии (Австрия, Бельгия, Дания, Люксембург, Испания);
- тарифная поддержка (Нидерланды, Испания, Германия, Франция);
- налоговая поддержка, государственные субсидии, штрафы за раздельное производство тепла и электроэнергию (Швеция, Дания, Испания, Нидерланды).

Государственная поддержка когенерационным технологиям обеспечена и в странах Балтии. В Латвии работает более 20 газотурбинных установок. В качестве топлива применяют не только природный газ, но и газ, полученный методом газификации древесины, биогаз и т.д.

В Украине есть дополнительные источники газа – шахтный метан, который можно собирать и использовать для нужд энергетики. Такой опыт есть – в 2005 году на базе газопоршневых двигателей фирмы «Йенбахер» в г.Донецке на шахте им.Засядько построена пилотная когенерационная станция, использующая в качестве топлива шахтный метан. Запасы шахтного метана только в Донбассе оцениваются в 13 трлн. м<sup>3</sup>. По запасам шахтного метана Украина находится на 8 месте в мире. В США, например, годовой объем используемого шахтного метана составляет 40 млрд. м<sup>3</sup>, т.е. 7-8% потребления газа в стране. Работы по извлечению метана из угольных пластов ведутся в Австралии, Китае, Канаде, Великобритании, Польше, России (Кузбасс).

При этом, извлечение метана из угольных пластов не только снижает газоопасность добычи угля, но и повышает производительность шахт, уменьшает загрязнение окружающей среды.

Еще одним из перспективных путей развития топливной базы для энергетики Украины следует рассматривать газификацию угля. Безусловно, газификаторы угля приведут к дополнительному удорожанию угольных станций, но вопросы экономики и экологии производства электроэнергии в далеком будущем способны решать. Но газификацией углей Донбасса даже на серьезном научном уровне пока никто не занимался. Как и промышленным использованием биогаза. Поэтому, это даже не завтрашний, а послезавтрашний день энергетики Украины.

#### **4. Перспективы тепловых электростанций на промышленных предприятиях Украины**

Украина является крупнейшей газотранспортной артерией Европы и на многие годы будет оставаться крупнейшим транспортным монополистом для поставок российского газа.

Как сырье природный газ никуда не денется из баланса Украины. Хотя, в зависимости от рыночных цен на энергоносители доля его может колебаться. Цены на природный газ будут расти. Это является мировой тенденцией и в отдельно взятой Украине изменить ничего не возможно. Параллельно с тарифами на природный газ будут расти цены в Украине и на электроэнергию.

Теория когенерационных газотурбинных электростанций говорит о том, что даже если темпы роста тарифов на природный газ опережают темпы роста на электроэнергию в два раза, то экономическая эффективность когенерации не уменьшается!

Когенерационные газотурбинные электростанции на промышленных предприятиях Украины - это реальная возможность использовать имеющиеся мировые наработки по энергосберегающим технологиям. Наиболее эффективна когенерационная электростанция при круглогодичной загрузке оборудования в течение года с выработкой электроэнергии на тепловом потреблении.

Анализ тепловых и электрических нагрузок каждого конкретного предприятия позволяет выбрать такую технологическую схему и оборудование электростанции, что капитальные вложения в когенерацию принесут максимальный экономический эффект. Себестоимость собственного производства тепловой и электрической энергии в 1,5-2 раза ниже, чем себестоимость, произведенная на существующих тепловых электростанциях.

Вопрос применения угля в качестве топлива на электростанциях промышленных предприятий Украины теоретически может быть поставлен. Ответ на этот вопрос имеет несколько акцентов:

1. Украина является главной газотранспортной артерией Европы. Природный газ в Украине будет всегда, вопрос лишь в его цене. Эффективность производства электроэнергии на угольной станции конкретного предприятия в любом случае будет меньшей, чем на существующих ТЭС Минтопэнерго. Это связано с параметрами пара, применяемыми на ТЭС Минтопэнерго. Такие электростанции используют пар давлением 24,0 МПа (сверхкритическое давление), что влияет на КПД получения электроэнергии – 34%. На угольной станции конкретного предприятия при параметрах пара, используемых предприятием (до 10,0 МПа), КПД получения электроэнергии будет менее 30%. Т.е. конкурировать с ТЭС Минтопэнерго угольная станция предприятия не сможет, себестоимость производства электроэнергии на ней будет выше, чем на ТЭС Минтопэнерго. Тогда как коэффициент использования топлива на когенерационной газотурбинной электростанции свыше 80%! Т.е. даже при стоимости 1 тут природного газа в 2 раза выше 1 тут угля применение газотурбиной когенерационной электростанции оказывается более выгодной. Мировая тенденция цен на энергоносители свидетельствует о постепенном выравнивании цен на различные энергоносители.

2. Как было показано выше в разделе 3, стоимость строительства угольной станции по существующей технологии в 3 раза выше, чем аналогичной газотурбинной (без учета внеплощадочных сооружений). Кроме того, для угольной станции требуется значительный отвод земли – не менее 70 га, создание инфраструктуры для доставки топлива, эксплуатации склада топлива, утилизации золошлаков, создание и эксплуатации автономных водозаборов и очистных сооружений. Численность персонала, обслуживающего угольную станцию в 2 и

более раза больше аналогичной газовой. Общие эксплуатационные затраты на угольной ТЭС будут значительно больше, чем на аналогичной газотурбинной электростанции. Т.е. для предприятия необходимость строить более дорогую станцию на угле с более высокими эксплуатационными затратами нет никакого смысла.

3. Самый резонный вопрос – а есть ли уголь (см. раздел 1)? Свободный, никем не закрепленный, не распределенный уголь энергетических марок? Ведь поставка угля на энергоблоки должна соответствовать проектной марке. Свободный уголь есть – он там же где и природный газ – в России. И если продажу природного газа в Украине никто не запрещает, то угольное лобби на Украине уже сегодня требует ввести квоты и резко повысить таможенные пошлины на российский уголь. Строить сегодня электростанции в Украине на угле, которого нет – для промышленных предприятий нет никакого смысла.

Резюмировать вышесказанное можно следующим образом: для промышленных предприятий Украины, имеющих тепловые и электрические нагрузки, альтернативы когенерационной газотурбинной станции на природном газе нет.

Эффективность от внедрения КГЭС на конкретном предприятии может быть показана ООО «Энерготехпром» в Технико-экономическом обосновании инвестиций.